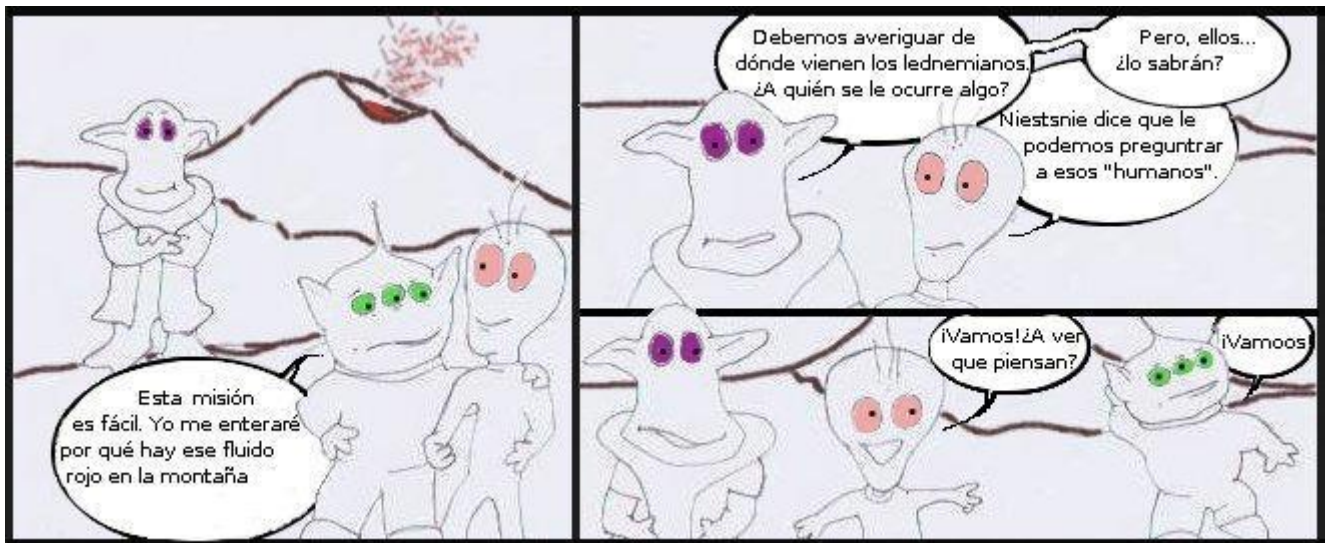
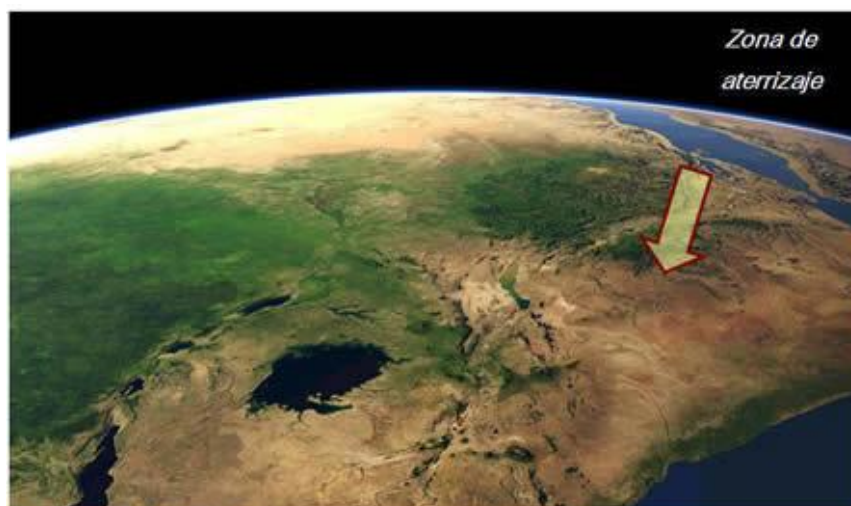


LOS PELIGROS QUE ACECHAN A LOS AFARS



En el planeta Tierra aterrizaremos... África es un buen lugar



El pueblo Afar



Anciano Afar

En esta cuarta misión nuestros conocidos «aterrizan» en el este del continente africano.

Allí se encuentran con unos lednemmícolos muy particulares: el pueblo de los **Afars**. Después de conocerlos durante unos días se plantean los siguientes interrogantes:

- ¿Cuándo aparecieron?
- ¿Quiénes son sus antepasados?
- ¿Cómo se inicia este linaje de seres vivos?

El pueblo Afar vive en un territorio muy árido, casi desértico. No es un pueblo numeroso, dos o tres millones de personas repartidas en tres estados distintos (Etiopía, Eritrea y Djibuti). Mantienen una identidad nacional muy fuerte, una misma lengua, las mismas tradiciones y la misma organización social.

Siempre han sido un pueblo guerrero, aunque hoy en día se dedican al pastoreo y a la extracción de sal del lago Assal. En su lengua, Afar significa "**los hombres de la tierra**" y a ellos se debe el nombre de **Australopithecus afarensis**, antepasado de Homo habilis y de nuestra propia especie, Homo sapiens.

Iccanobif también observa con mucha atención la zona donde habitan y observa lo siguiente:

- La existencia de un gran número de **volcanes**.
- Hay muchos **terremotos**.
- El medio es extremadamente árido.
- La existencia de sal en grandes cantidades.

Y se pregunta **¿estarán estos fenómenos relacionados?**

Para contestar a esto tendrán que estudiar estos fenómenos más detalladamente.

¡Vamos allá!



Erta'ale: el fuego eterno de los Afars.

"La montaña que echa humo"

Eso es lo que significa **Erta'ale**, la montaña sagrada de la tierra Afar. No se acercan a su cima porque los espíritus de los guardianes de la montaña los rodearían con sus caballos voladores.

Abajo puedes ver una foto y en el apartado de recursos del tema un vídeo grabado en su cima, justo en el **cráter del volcán**.



No todos los volcanes tienen la misma forma y presentan el aspecto de éste. En Andalucía, aunque no hay hoy en día volcanes activos, existen magníficos ejemplos de actividad volcánica del pasado en el Cabo de Gata.



Domo volcánico en la playa del Barronal en la localidad de Níjar (Almería)



Secuencia de cenizas, piroclastos y lava, Cala Grande de S. José de Níjar

Lo primero que se plantea Nietzsche al ver semejante prodigio es ¿Pero qué es esto? Su compañero Iccanobif le contesta rápidamente porque ya ha estado investigando acerca de este curioso fenómeno. Esto es lo que le cuenta...

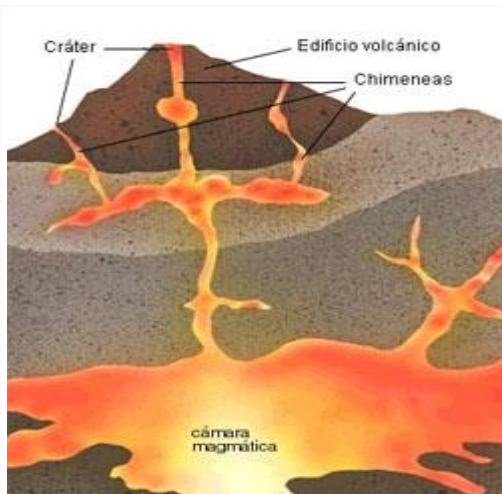
Los volcanes se forman cuando, a través de **grietas y fisuras de la corteza terrestre**, salen a la superficie materiales asociados a rocas fundidas del interior de la Tierra. Estos materiales son muy diversos:

- **Lava**, roca fundida procedente de un magma.
- Una enorme cantidad de **gases**, sobre todo *vapor de agua*, pero también gases tóxicos como *monóxido de carbono* (CO) y *dióxido de silicio* (SiO₂).
- Materiales sólidos, trozos de roca, a los que se les llama **piroclastos**, que pueden desde ser muy pequeños (*cenizas volcánicas*) hasta tener un tamaño considerable (*bombas volcánicas*)

Gran parte de los materiales que salen se van acumulando sobre las fisuras o grietas y forman montañas de forma cónica que denominamos **edificios volcánicos o volcanes**.



Aunque no todos los volcanes son iguales, sí comparten ciertas características comunes:



- La **cámara magmática** o foco, que es la zona de donde procede el **magma** que será arrojado en forma de **lava**. Se comunica con el **cráter** a través de las **chimeneas**.
- Las **chimeneas**, los conductos de la corteza terrestre por donde asciende el magma hasta el **cráter**.
- El **cráter** es el orificio de salida por donde el volcán arroja los materiales al exterior durante una **erupción**.
- El **cono o edificio volcánico**, que es "la montaña" a la que solemos referirnos como "volcán" en nuestro lenguaje cotidiano.

Los vulcanólogos han comprobado que **el peligro de las erupciones volcánicas depende de la composición de la lava**. Los volcanes con lavas con alto contenido en óxido de silicio (SiO_2) son los que más riesgo tienen.



Si la lava es **rica en SiO_2** , los gases aumentan de volumen bruscamente durante la erupción y escapan violentamente dando lugar a explosiones que emiten columnas de piroclastos y gases que pueden alcanzar 50 km de altura.

La **lava** es **muy viscosa**.
Se trata del **vulcanismo explosivo**.



Si la lava es **pobre en SiO_2** el gas se separa con gran facilidad del magma y las erupciones son muy tranquilas, sin explosiones.

La **lava** es muy **fluida** y forma coladas que se derraman hasta muy lejos.

En el cráter de estos volcanes puede haber un lago de lava.
Es el **vulcanismo efusivo**.



Pero entre estos extremos podemos encontrar toda una gama intermedia de situaciones.

El **vulcanismo mixto**.

¿Sabías qué?... No solo en la Tierra hay volcanes.

El volcán más activo del sistema solar se encuentra en una luna de Júpiter llamada Io. La sonda espacial *Voyager 1* pasó a 280 mil kilómetros de Júpiter y a "tan solo" 22 mil kilómetros de Io.

Probablemente el descubrimiento más inesperado del *Voyager 1* fue el de encontrar en Io calderas de 200 kilómetros de diámetro y 2 de profundidad, montañas con bases del tamaño del estrecho de Tehuantepec y 10 kilómetros de altura en un mundo en intensa actividad volcánica.



Comprueba que lo has entendido

- Completa el texto siguiente con las palabras que falten.
 Los volcanes emiten diferentes tipos de materiales: Los más llamativos son los de aspecto líquido, conocidos como..... Pero algunos también proyectan al aire toneladas de materiales sólidos que se conocen con el nombre de..... y las erupciones vienen siempre acompañadas de....., sobre todo vapor de agua.
- Relaciona cada una de las características de la columna de la izquierda con el tipo de vulcanismo del que es representativa, vulcanismo efusivo o vulcanismo explosivo.



| CARACTERÍSTICA | VULCANISMO |
|---|----------------------|
| Las lavas que produce son muy fluidas. | <input type="text"/> |
| Son abundantes las emisiones de piroclastos. | <input type="text"/> |
| Las erupciones son poco violentas. | <input type="text"/> |
| Los gases se desprenden violentamente del magma. | <input type="text"/> |
| Las lavas contienen gran cantidad de SiO ₂ | <input type="text"/> |

¡Lednem tiembla!



Nietsnie se sorprendió cuando noto que, de pronto, la tierra se movía bajo sus pies. Esa sensación le inquietó un montón pues antes nunca la había experimentado y se asustó bastante, pero lccanobif le dijo que en esa región era normal eso. Le explico que se trataba de **un terremoto**.



Un **terremoto** es el **movimiento brusco de la Tierra**, causado por la **brusca liberación de energía acumulada** durante un largo tiempo

Como sabes, la **litosfera**, la capa rígida de la superficie de la Tierra, no es una capa continua, sino que está formada por varias placas independientes, las **placas tectónicas**.

Estas placas no están quietas; **se mueven** como consecuencia de los movimientos de convección del manto: algunas **se separan**, otras **se acercan** y **chocan** y otras **deslizan rozándose entre sí**. En la imagen de la página siguiente puedes ver las placas y la dirección en la que se mueven.





Este movimiento **provoca**, en las zonas donde confluyen las placas, en los límites de las placas, procesos de enorme importancia, como la **formación de cordilleras** o de las **fosas marinas**.

Los movimientos tectónicos son extremadamente **lentos e imperceptibles**, pero en algunos lugares y algunas veces, **si** el desplazamiento relativo de las dos placas **es dificultado**, comienza a **acumularse** una enorme cantidad de **energía** en la zona. En algún momento **esa energía se liberará** y una de las placas se moverá bruscamente contra la otra rompiéndola y **dando lugar al terremoto**.

En el apartado de recursos del tema puedes verlo explicado con más claridad en la animación: “**Anatomía de un terremoto**”; no dejes de verla.

Nietsnie, después de haber notado el temblor se pregunto si los terremotos pueden ser más o menos fuertes y si existe algún tipo de escala que los mida. Iccanobif le contestó que hay dos escalas para medirlos, pero son un tanto diferentes, vamos a verlo...

- La **Escala de Richter** mide la **magnitud** de un sismo. A través de ella se puede conocer la **energía liberada** en el hipocentro o **foco**, que es aquella zona del interior de la tierra donde se inicia el terremoto.


Es una **escala logarítmica**, lo que significa que cada grado representa un terremoto 10 veces más energía que el anterior.

Por ejemplo, un terremoto de grado 6 no libera el doble de energía que uno de grado 3, sino 1000 veces más energía.

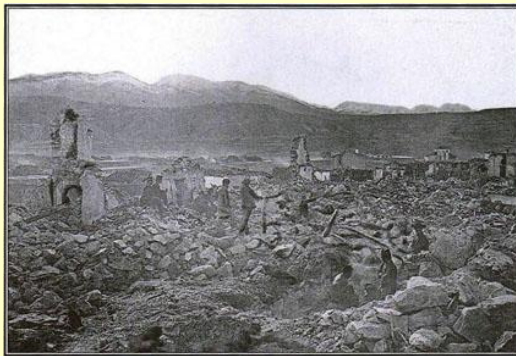
- La **Escala de Mercalli** mide la **intensidad** de un terremoto, la **violencia con que se siente**. Se basa en los efectos o daños sobre las construcciones, objetos, terrenos y el impacto que provoca en las personas.

No es una escala muy precisa, puesto que los efectos de un terremoto dependen del lugar donde tenga lugar.

En la siguiente imagen se comparan ambas escalas:

| Escala de Mercalli | | Escala de Richter |
|--|--|--|
| I. Casi nadie lo ha sentido. |  | 2,5 En general no sentido, pero registrado en los sismógrafos. |
| II. Muy pocas personas lo han sentido. | | 3,5 Sentido por mucha gente. |
| III. Temblor notado por mucha gente que, sin embargo, no suele darse cuenta de que es un terremoto. | | |
| IV. Se ha sentido en el interior de los edificios por mucha gente. Parece un camión que ha golpeado el edificio. | | |
| V. Sentido por casi todos; mucha gente se despierta. Pueden verse árboles y postes oscilando. | | |
| VI. Sentido por todos; mucha gente corre fuera de los edificios. Los muebles se mueven, pueden producirse pequeños daños. | | 4,5 Pueden producirse algunos daños locales pequeños. |
| VII. Todo el mundo corre fuera de los edificios. Las estructuras mal construidas quedan muy dañadas; pequeños daños en el resto. | | |
| VIII. Las construcciones especialmente diseñadas dañadas ligeramente, las otras se derrumban. | | 6,0 Terremoto destructivo. |
| IX. Todos los edificios muy dañados, desplazamientos de muchos cimientos. Grietas apreciables en el suelo. | | |
| X. Muchas construcciones destruidas. Suelo muy agrietado. | | 7,0 Terremoto importante. |
| XI. Derrumbe de casi todas las construcciones. Puentes destruidos. Grietas muy amplias en el suelo. | | 8,0 Grandes terremotos. |
| XII. Destrucción total. Se ven ondulaciones sobre la superficie del suelo, los objetos se mueven y voltean. | | o más |

No los tenemos tan lejos...



Si te has fijado en el mapa de las placas tectónicas, **Andalucía**, al igual que la región de los Afars, está muy cerca de una zona de límite entre dos placas tectónicas; es una **zona de riesgo sísmico**. No son infrecuentes los terremotos en nuestra comunidad, aunque eso sí, de pequeña magnitud.

Sin embargo, alguna que otra vez hemos sido sacudidos con terremotos devastadores. El día 25 de diciembre de 1884 tuvo lugar un terrible terremoto en Arenas del Rey, Granada. Ocurrió a las 21:08 horas y se calcula que la sacudida duró 20 segundos y tuvo una magnitud estimada de 6,5. Produjo unas 839 víctimas mortales y en torno a 1.500 heridos. Destruyó unas 4.400 casas y originó daños en otras 13.000.


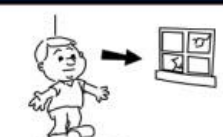





¿Pueden predecirse los terremotos?... La respuesta es NO.

Por ahora no existe ningún método capaz de predecir el instante, lugar y magnitud de un terremoto. Esta dificultad radica en el comportamiento bastante caótico que tienen los movimientos sísmicos.


Tan solo podemos conocer el "riesgo" de sufrir un terremoto en una zona determinada, basándonos en el **cálculo de probabilidades** a partir de los **datos estadísticos** de los que se disponen.

¿Cómo actuar en caso de terremoto?... Esto está más claro.

Qué hacer en caso de terremoto

| ANTES | DURANTE | DESPUÉS |
|--|---|--|
|  <p>Tenga siempre un botiquín de primeros auxilios, linternas, radio y baterías. Mantenga suministros de agua y comida.</p> |  <p>Mantenga la calma. No corra. Aléjese de las ventanas de vidrio. Cóloquese al lado de columnas o en esquinas de la casa. Proteja su cabeza.</p> |  <p>Si hay heridos, pida auxilio a los cuerpos de socorro.</p> |
|  <p>Elabore un plan para saber qué hacer y dónde reunirse después de que haya dejado de temblar. Localice los lugares más seguros en su vivienda; bajo mesas sólidas, o bajo marcos de puertas.</p> |  <p>Agáchese, cúbrase la cabeza y sosténgase a una estructura fuerte, ejemplo: bajo una mesa, bajo el dintel de una puerta, etc.</p> |  <p>Encienda la radio para escuchar las recomendaciones de las autoridades.</p> |
| |  <p>Manténgase lejos de postes, cables eléctricos o árboles.</p> | |

NOTA: Siga las rutas de evacuación, que lo llevan a lugares seguros.



DURANTE EL TERREMOTO

- Mantén una **actitud serena** y constructiva, estás en una situación de emergencia.
- Si el terremoto no es fuerte, no hay motivo de preocupación, pasará pronto.
- Si el terremoto es fuerte, es primordial estar calmado. Procura que los demás también lo estén. Piensa en las consecuencias de cualquier acción que realices.
- Nunca salgas del edificio si encuentras un lugar seguro donde permanecer, las salidas y escaleras pueden estar congestionadas.
- **Resguárdate bajo estructuras que te protejan** de objetos que puedan desprenderse como bajo una mesa, bajo el dintel de una puerta, en definitiva protege tu cabeza.
- **No uses el ascensor**, la electricidad puede interrumpirse y quedar atrapado.
- Apaga todo fuego, y sobre todo no enciendas ningún tipo de llama (cerilla, mechero, vela, etc.).

EN EL EXTERIOR DE UN EDIFICIO

- Mantente alejado de edificios, paredes, postes eléctricos y otros objetos que puedan caer. **Dirígete a lugares abiertos**. No corras por las calles, provocará pánico.

- Si te encuentras en un vehículo, para en el lugar más seguro posible, no salgas del mismo y aléjate de puentes, postes eléctricos y zonas de desprendimiento.

Para saber más...



¿Sabes lo que pasaría si un terremoto, en lugar de en la tierra, ocurriera dentro del mar? Iccanobif sí que lo sabe: **un maremoto**.

En el apartado de recursos del tema puedes aprender algo más sobre ellos y sobre cómo prevenir algunas de sus consecuencias, si ves las animaciones:

- **"Los maremotos"**
- **"Sistema de prevención de Tsunamis"**



Comprueba que lo has entendido

3. En Andalucía y el Magreb se producen muchos terremotos. ¿Te has preguntado por ello? Uno de las tres explicaciones siguientes es la más aceptada por los geólogos. ¿Cuál es?
 - a. Porque se está partiendo la litosfera y abriendo el Mediterráneo.
 - b. Porque la "placa litosférica" de África se está introduciendo bajo la de Europa.
 - c. Porque en esta zona del planeta existen muchas fallas producidas por el movimiento de desplazamiento de dos grandes placas de litosfera.
4. Si se produce un terremoto cerca de tu domicilio y notas que los muebles se mueven y ves por la tele que el sismo ocasiona daños ligeros en algunos edificios no muy bien contruidos, ¿qué magnitud podría haber tenido el terremoto en la escala de Richter?
 - a. Entre 2,5 y 3,5.
 - b. Entre 3,5 y 4,5.
 - c. Entre 4,5 y 6.

Assal: el lago de sal.



En la árida región de Afar existe un inmenso lago seco, el lago Assal, del que se extraen con picos bloques de sal con los que se comercia en las ciudades.

Si recuerdas lo que has visto hasta aquí te pueden llamar la atención los **volcanes activos** como el Erta'ale o el Nyiragongo, **terremotos frecuentes** y una **aridez extrema** que según vamos yendo hacia el oeste se va transformando en una de las selvas más frondosas del planeta.

Extraño ¿no te parece? Algo está cambiando.

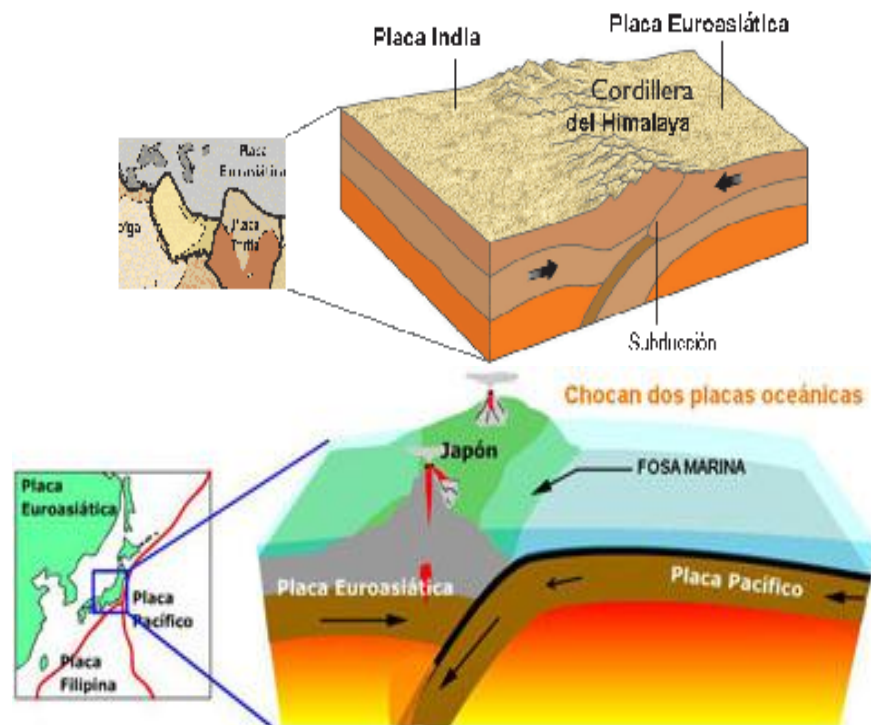
¿Qué está sucediendo en esta parte de África en la que hay tantos volcanes y terremotos?

Has visto en el apartado anterior que los terremotos se producen en las zonas en las que dos placas litosféricas confluyen. ¿Tendrá esto algo que ver con lo que sucede en el territorio Afar? Pues parece ser que sí, que son **los movimientos de las placas litosféricas** los que **provocan todos estos fenómenos...** éstos **y otros muchos**, como la formación de cordilleras, de fosas marinas... e incluso de los océanos.

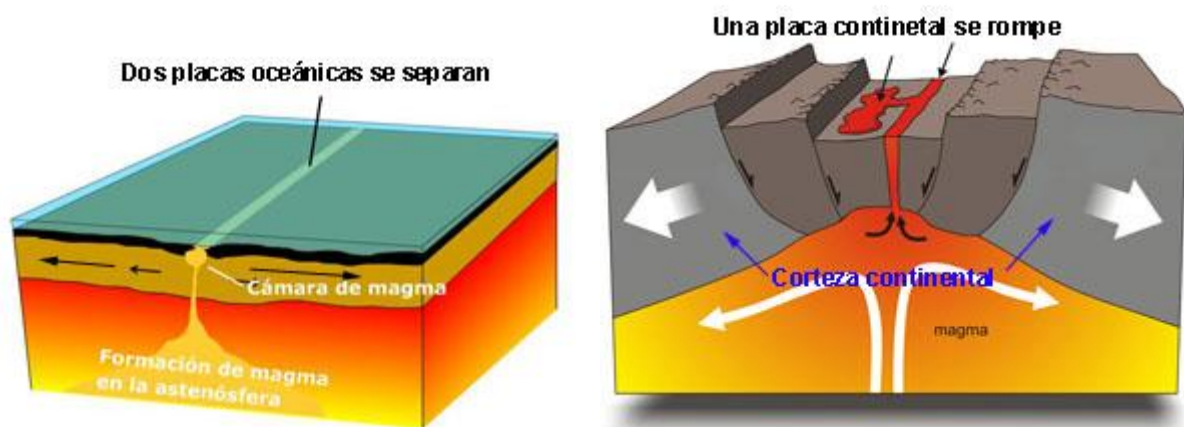
Veamos cómo lo explican los geólogos con la "**Teoría de la Tectónica de Placas**". Es muy sencillo:

- Cuando dos placas se aproximan y chocan, una se mete debajo de la otra. A este proceso los geólogos lo llaman **subducción** y suele dar lugar a la **formación de cordilleras** (la litosfera "se arruga" y forma las montañas) y a la **formación de fosas marinas**.





- Cuando dos placas se separan, si lo hacen bajo el océano, éste va creciendo. Pero si lo hacen en un continente, dejan un "hueco" que termina por llenarse de agua y formar un mar (es el proceso llamado **rifting continental**)



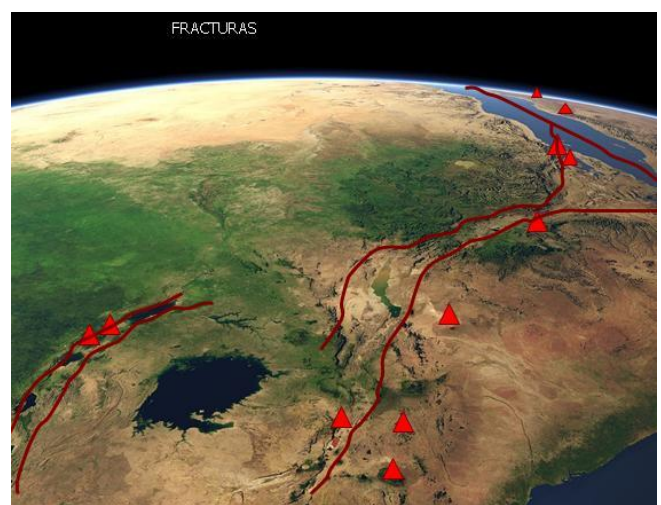
Algunos de estos procesos están explicados más claro en el apartado de recursos del tema, estúdialos en las siguientes animaciones:

- “*El proceso de subducción*”.
- “*Rifting continental*”.

¿Has averiguado ya lo que sucede en la región de los Afars?...

Efectivamente, se trata de un **proceso de rifting continental**; de hecho, esa zona se conoce como el **Gran Valle del Rift Africano**. Allí, la litosfera se está rompiendo, **el continente se está partiendo** y las dos partes se están separando. Puedes verlo en el apartado de recursos del tema, en la animación: “*El Gran Valle del Rift Africano*”.

Claro que si el proceso continúa, aun tendrá que pasar mucho tiempo para que se note de verdad, porque la velocidad del movimiento de las placas es de **tan solo unos centímetros al año**. Observa en las siguientes imágenes lo qué está sucediendo:



Puedes ver estas imágenes animadas en la presentación que hay en el apartado de recursos del tema con el nombre
“El futuro del territorio Afar”.

Pero ¿y qué pasa con Assal, el lago de sal?
 ¿También está relacionado con todo esto?

Pues sí, está relacionado. Cuando las placas comenzaron a separarse se produjo una **depresión** que fue **invadida por el mar**. Esto originó un mar interior que más tarde **se desecó** dando lugar a los enormes depósitos de sal que has visto en las fotos del inicio.

Así que ya ves, gracias a la Tectónica de Placas los Afars pueden buscarse hoy en día la vida...



Comprueba que lo has entendido

5. La ruptura de la litosfera continental, como está ocurriendo en África, se conoce con el nombre de "rifting continental". Produce, entre otros efectos:
- La existencia de terremotos y la aparición de volcanes.
 - Una dorsal oceánica.
 - La creación de una gran cordillera.

¿De dónde vienen los Afars... y nosotros?

Pero aún quedan muchas preguntas sin contestar...le dijo Nietsnie a lccanobif.

Si, como le ocurre a nuestros extraterrestres, contactaras con el pueblo Afar te preguntarías por su origen, por el origen de otros pueblos y por el del ser humano.

Aún no sabemos ni **cómo** ni **cuándo** aparecen los primeros seres humanos, pero de vez en cuando la investigación avanza un poquito e incluso la prensa se hace eco. Lee lo que salió publicado no hace mucho...



EL PAÍS

Domingo, 1/2/2009, 13:21 h

Nuevos fósiles de homínidos confirman que la evolución humana tuvo lugar en la sabana

Un equipo de paleontólogos de universidades estadounidenses ha realizado en Gona (Afar, Etiopía) un importante hallazgo de fósiles de *Ardipithecus ramidus*, considerado el homínido más antiguo. El descubrimiento, publicado en el último número de la revista *Nature*, confirma, según los especialistas, que la evolución humana se produjo desde el principio en un contexto de sabana y estuvo vinculada al bipedismo. Los restos descubiertos en los depósitos sedimentarios de As Duma, en Gona, cerca del río Awash, tienen 4,5 millones de años de antigüedad.

Ya viste en un tema anterior cómo se cree que surgió y evolucionó la vida en nuestro planeta. Probablemente allí te sorprendiera que, en la historia de la vida en la Tierra, los humanos, o más bien, los homínidos, solo ocupan una pequeñísima fracción de tiempo.

Vamos, que como quien dice, **"hace cuatro días" que los homínidos existen sobre la Tierra**. Pero esos "cuatro días" han dado para mucho. En el apartado de recursos del tema hay una presentación que te detalla cuál ha sido la...

"Evolución del ser humano".

(No te preocupes por la cantidad de datos que aparecen en esta presentación. No tienes que aprendértelos 😊, ni mucho menos, pero sí tendrás que ser capaz de encontrar algunos de ellos)



Comprueba que lo has entendido

6. Completa las tablas siguientes.

- En la primera debes ordenar cronológicamente los "antepasados" del homo sapiens que se muestran en la primera columna. Solo tienes que completar las casillas en blanco con los números 1, 2, 3 y 4, poniendo un 1 al más antiguo y un 4 al más reciente.
- En la segunda, escribe la capacidad craneal promedio aproximada de cada uno de los homínidos que aparecen.

| | |
|---------------------------------|---|
| Homo antecesor..... | <input type="text"/> |
| Homo habilis..... | <input type="text"/> |
| Australopithecus afarensis..... | <input type="text"/> |
| Homo neardenthalensis..... | <input type="text"/> |
| <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| Homínido | Capacidad craneal (cm³) |
| Homo habilis | <input type="text"/> |
| Australopithecus afarensis | <input type="text"/> |
| Homo ergaster | <input type="text"/> |
| Homo neardenthalensis | <input type="text"/> |



Comprueba que lo has entendido (soluciones)

1. El texto completo es:

Los volcanes emiten diferentes tipos de materiales: Los más llamativos son los de aspecto líquido, conocidos como **lava**. Pero algunos también proyectan al aire toneladas de materiales sólidos que se conocen con el nombre de **piroclastos** y las erupciones vienen siempre acompañadas de **gases** sobre todo vapor de agua.

2. La tabla completa es:

| CARACTERÍSTICA | VULCANISMO |
|---|------------|
| Las lavas que produce son muy fluidas. | efusivo |
| Son abundantes las emisiones de piroclastos. | explosivo |
| Las erupciones son poco violentas. | efusivo |
| Los gases se desprenden violentamente del magma. | explosivo |
| Las lavas contienen gran cantidad de SiO_2 | explosivo |

3. La respuesta correcta es la **c**. La placa africana se desliza lateralmente respecto de la europea a lo largo de una enorme falla que parte del dentro del Atlántico norte, atraviesa el sur de Andalucía y discurre por el Mediterráneo central.
4. La respuesta correcta es la **c**. Un terremoto de magnitudes comprendidas entre 2,5 y 3,5 en la escala de Richter apenas si sería sentido por la población y uno de menos de 4,5 grados Richter difícilmente haría moverse los muebles y no ocasionaría daños.
5. La respuesta correcta es la **a**. Las dorsales oceánicas se forman en el límite entre dos placas oceánicas que se estén separando y las cordilleras se suelen formar cuando chocan frontalmente dos placas y hay procesos de subducción.
6. La tabla completa es:

| | |
|---------------------------------|---|
| Homo antecesor..... | 3 |
| Homo habilis..... | 2 |
| Australopithecus afarensis..... | 1 |
| Homo neardenthalensis..... | 4 |
| | |
| Homínido | Capacidad craneal (cm³) |
| Homo habilis | 625 |
| Australopithecus afarensis | 460 |
| Homo ergaster | 850 |
| Homo neardenthalensis | 1750 |



Para encontrar la capacidad craneal media, hemos hecho la media aritmética de las capacidades mínima y máxima que aparecen en la presentación sobre la evolución humana (excepto en el caso del homo neardenthalensis, para el que solo aparece un dato de capacidad craneal).